

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-202553

(43)Date of publication of application : 14.10.1985

(51)Int.Cl.

G11B 7/135  
G02B 6/12  
G11B 7/09

(21)Application number : 59-058830

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.03.1984

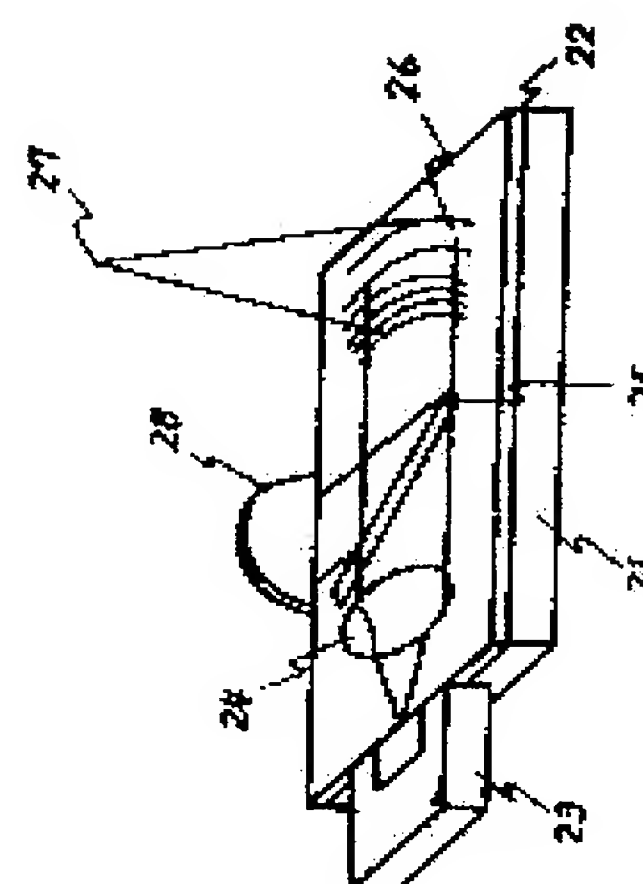
(72)Inventor : YAMANAKA YUTAKA

## (54) WAVEGUIDE PATH TYPE OPTICAL HEAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a miniature optical head which can be easily controlled and to prevent a change of a spot form on a medium, by setting a collimator lens, divider and a grating coupler on a plane type optical waveguide path and setting an optical circuit on a movable actuator.

**CONSTITUTION:** A waveguide path 22 is formed by diffusing Ti on a substrate 21 of lithium niobic acid in  $3\mu$  m thickness, and a collimator lens 24 uses a circular and hollow lens on the path 22. A divider 25 has an oblique groove on the path 22 and has a part different in diffractive index from the path 22. A semiconductor laser 23 is connected to the end face of the path 22, and the output light from a grating coupler 26 is condensed on a recording medium in the form of a spot 27. While the reflected light is led into the path 22 again by the coupler 26, and a part of this reflected light is radiated from the end face of the divider 25 and received by a detector 28. Thus the information on a recording medium is obtained. Then an optical circuit 21 is set on an actuator 31 which can move in the depth-of-focus direction of the spot 27 and to the direction orthogonal to the track of the recording medium and can be moved in accordance with the position variance of the recording medium in a thin and light-weight structure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-202553

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月14日

G 11 B 7/135  
G 02 B 6/12  
G 11 B 7/09

7247-5D  
6773-2H  
D-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 導波路型光ヘッド

⑯ 特 願 昭59-58830

⑰ 出 願 昭59(1984)3月27日

⑱ 発 明 者 山 中 豊 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称 導波路型光ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 平面型光導波路上にコリメートレンズ、1つのビームを2つに分ける分割器、集光性を持つグレーティング結合器がこの順に配置されており、前記光導波路面に半導体レーザが設置され、その出射光が前記コリメートレンズ、分割器、グレーティング結合器を介して記録媒体面に集光され、該記録媒体よりの反射光が前記グレーティング結合器、分割器を介し、前記と異なる導波路端面に設置された光検出器により検出される導波路型光回路が、2軸または3軸方向に対して移動可能なアクチュエータ上に搭載されていることを特徴とする導波路型ヘッド。

(2) 分割器としてグレーティング分割器、またはグループあるいはリッジのいずれかへの斜入射による分割を用いた特許請求の範囲第1項に記載の

導波路型光ヘッド。

(3) コリメートレンズとして、ルネブルレンズ、ジオデシックレンズ、グレーティングレンズ、フレネルレンズのいずれかを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の導波路型光ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光記録用の光ヘッドに関するものである。

(従来技術とその問題点)

レーザ光による微小スポットを用いた光記録は高密度な記録を行なうことが可能である。例えば読取り専用としては、ビデオディスク、デジタルオーディオディスクとして実用化されている。また追加書き込みができる光ディスクシステムも開発されている。

これらの光記録に用いられる光ヘッドは、レンズ、プリズム、ビームスプリッタなどの光学部品

が用いられている。第1図は基本的な光ヘッドの光学系を示す図である。レーザ光源1よりの放射光をレンズ2によりコリメートし、ビームスプリッタ3を通過し、集光レンズ4により光記録媒体上6にスポット形成する。スポットよりの反射光を集光レンズ4、ビームスプリッタ3を通して光検出器5により検出する。

このような光学系ではそれぞれの光学部品的位置を調整する必要があるため、調整に時間を必要とする。また光学部品をあまり小さくできないため、光ヘッド全体の小型化にも限度がある。

さらにこのような光学系では、集光レンズを光軸方向およびトラック直交方向に動かして、記録媒体上の所望の位置にスポットが形成されるようにサーボ動作を行なうことになるが、集光レンズをトラック直交方向に動かすと光軸よりレンズがずれることになり、ビームスポット形状の変化を生じる。これは特性の劣化をまねくことになり好ましくない。光ヘッド全体をトラック直交方向に動かすことも可能であるが、重量的にかなり無理

がある。

ヘッドの軽量化の方法として、第2図に示す薄膜導波路を利用する構成が提案されている。(特開昭56-111140) 基板11上に形成した薄膜導波路12の端面より半導体レーザ13の光を入射し、平面型のレンズ14、15によりレーザと逆の端面16に光を導いている。この位置に記録媒体を配置する。しかしこの方法においては端面16に近接または接触して記録媒体を移動させる必要があり、媒体に損傷を与える可能性が大きい。

#### (発明の目的)

本発明の目的は小型で調整が容易であり、また記録媒体と非接触でありながら、媒体上でのスポット形状が変化しない光ヘッドを提供することにある。

#### (発明の構成)

本発明の導波路型光ヘッドは、平面型光導波路上にコリメートレンズ、1つのビームを2つに分ける分割器、集光性を持つグレーティング結合器を有し、前記光導波路端面に結合した半導体レー

ザの出射光をコリメートレンズにより平行光とし、分割器を通し、グレーティング結合器により集光ビームとして出射して記録媒体上にスポットとして集光し、スポットからの反射光をグレーティング結合器で再び光導波路に結合し、分割器により分割して一部の光を前記と異なる導波路端面に導き、該端面位置に配置された光検出器によって検出する導波路型光回路を有し、この光回路が2軸または3軸方向に対して移動可能なアクチュエータ上に搭載されていることを特徴とする。

#### (構成の詳細な説明)

第3図は本発明により構成される光回路を示す図である。

導波路22は、ニオブ酸リチウム( $\text{LiNbO}_3$ )の基板21にTiの拡散を $3\mu\text{m}$ ほど行なうことで形成される。コリメートレンズ24としては導波路上に円形の窪みを形成したジオデシクレンズ24を用いることができる。例えば直径 $7.6\text{mm}$ 、深さ約 $0.8\text{mm}$ の窪みにより焦点距離 $6.5\text{mm}$ のレンズが形成される。分割器25は、導波路上に斜めに溝(グル

ープ)を設け、導波路の屈折率と異なる部分を設けることで形成される。グループは幅 $100\mu\text{m}$ 、深さ $1\mu\text{m}$ ほどで約50%の分割比が得られる。

グレーティング結合器26は第30回応用物理学関係連合講演会講演予稿集(昭和58年春季)4p-J-6に報告されているように、塗布したレジスト膜上に電子ビーム描画によりグレーティング間隔が連続的に変化し、図内で湾曲したパターンを作成することで集光性を有するものを作製できる。グレーティングは面積が数 $\text{mm}^2$ 角で、格子ピッチ $0.8\mu\text{m}$ 前後、焦点距離 $3\sim 5\text{mm}$ 程度のものが得られる。

前記のようにして製作した導波路の端面に半導体レーザ23を近接結合し、グレーティング結合器26よりの出射光を記録媒体上へスポット27として集光する。スポットよりの反射光はグレーティング結合器により再び導波路内に導かれ、分割器により一部は端面より出射される。この出射光を検出器28によって受光することにより、記録媒体上の情報を得る。

このようにして得られる光回路は、面積が $10 \times 30$  mm、厚さ数mmほどになり、薄型軽量なものである。よって第4図に示すようにスポット27の焦点深度方向と記録媒体のトラック直交方向に移動可能なアクチュエータ31上に光回路21を設置して、記録媒体の位置変動に容易に追従させることができる。さらにトラック直交方向に動かすことも可能である。

スポット位置の変動の検出手段としては、アクチュエータを焦点深度およびトラック直交方向に微振動させておき、情報信号の大きさを検出するウェブリング法と呼ばれる方法を用いることができる。

光回路に用いるコリメートレンズとしては、ジオデシクレンズの他に、基板21上に導波路22を設け導波路22上に円形に堆積物を設けたルネブルレンズ41(第5図)、グレーティング61(第6図)、フレネルレンズ61(第7図)が利用可能である。

また分銅器としては、グループの外にリッジ71を設けたもの(第8図)、グレーティング81を利用するもの(第9図)が考えられる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明により、小型で調節が容易であり、サーボ動作時にスポット形状の変化のない光ヘッドを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

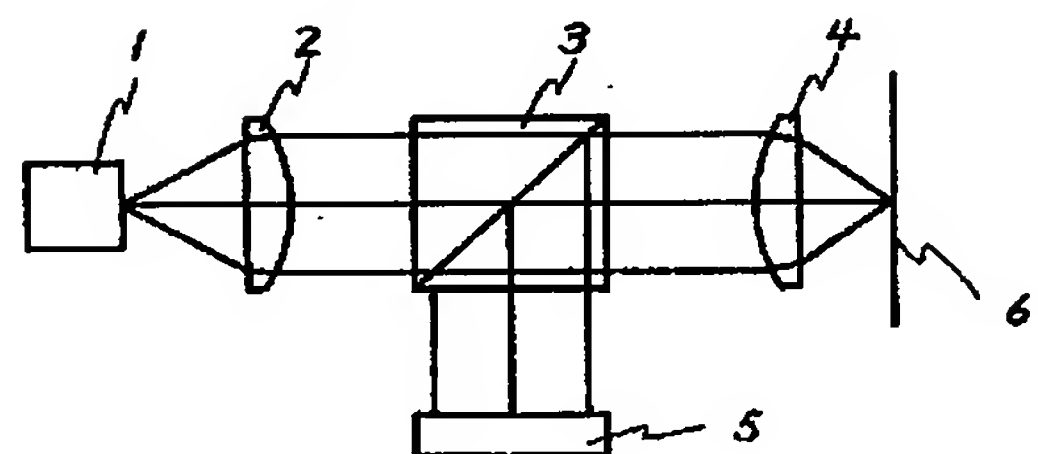
第1図は従来の光ヘッドの基本構成を示す図、第2図は薄膜導波路による光ヘッドの例を示す図、第3図は本発明の一実施例を示す光回路の図、第4図は本発明の実施例の光ヘッドの構成図である。

第5～9図はそれぞれ、ルネブルレンズ、グレーティングレンズ、フレネルレンズ、リッジ、グレーティング分割器を示す図である。

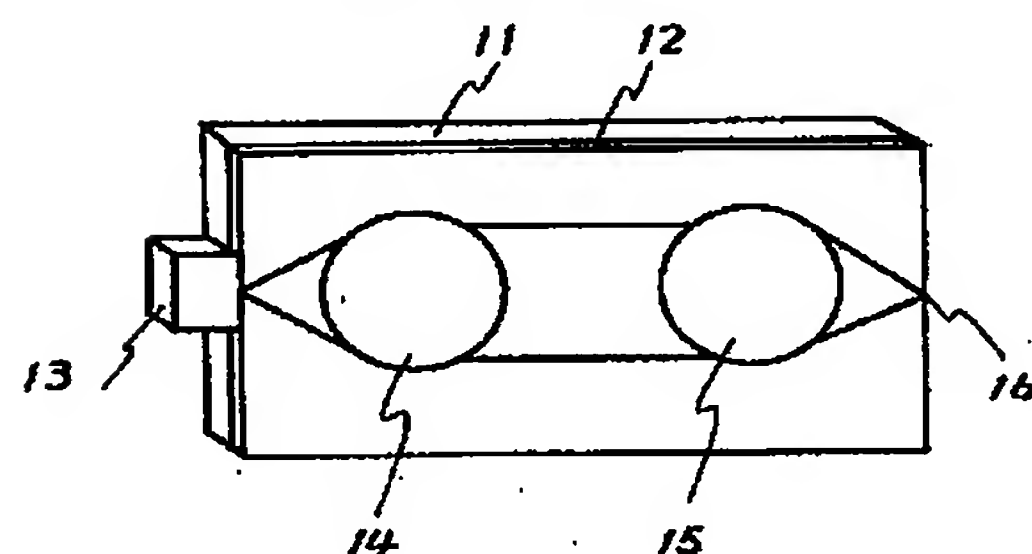
図において、1…半導体レーザ、2…コリメートレンズ、3…ビームスプリッタ、4…集光レンズ、5…光検出器、6…記録媒体、11…基板、12…薄膜導波路、13…半導体レーザ、

14、15…平面型レンズ、16…スポット、21…基板、22…導波路、23…半導体レーザ、24…コリメートレンズ、25…分割器、26…グレーティング、27…ビームスポット、28…光検出器、31…移動台、41…ルネブルレンズ、51…グレーティングレンズ、61…フレネルレンズ、71…リッジ、81…グレーティングである。

第1図



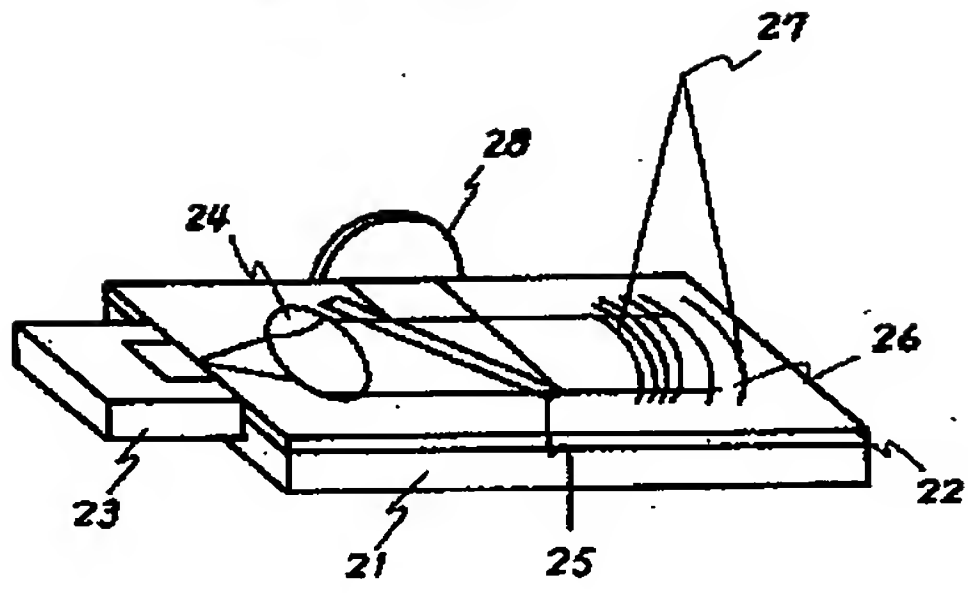
第2図



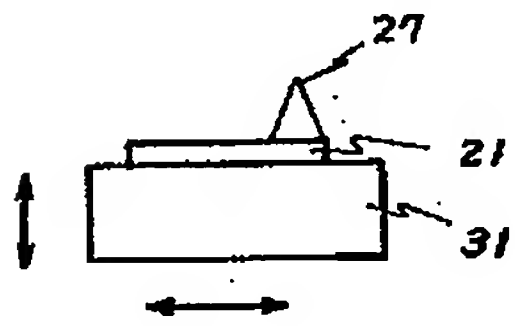
代理人 弁理士 内原 晋



第 3 圖



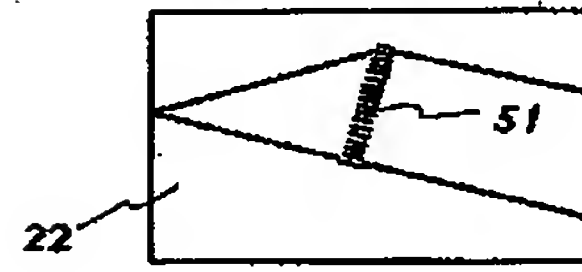
第 4 圖



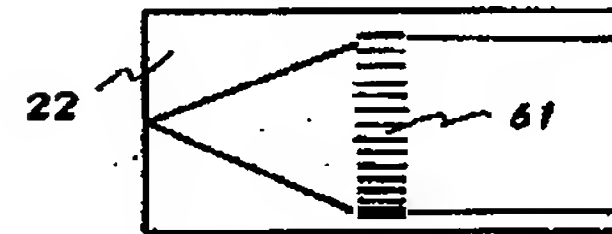
第 5 圖



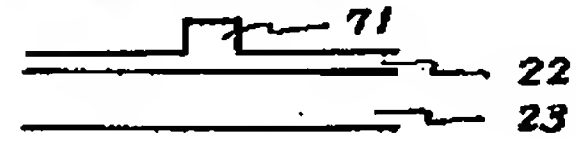
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

